

pdf08 SPELTHEORIE

GEVANGENENDILEMMA

Het **gevangenendilemma** of '**prisoners dilemma**' is een spelvorm waarbij er 2 spelers zijn die allebei kiezen uit 2 acties: {zwijgen} of {bekennen}. Het gevangenendilemma is een **simultaan spel** want beide spelers bepalen tegelijkertijd hun actie, of beter gezegd: de spelers maken hun keuze zonder dat zij de actie van de andere speler kennen.

In het oorspronkelijke gevangenendilemma worden twee verdachten (Bonnie en Clyde) gearresteerd in verband met een moord, die is gepleegd tijdens een uit de hand gelopen overval. Er is genoeg bewijs om Bonnie en Clyde te beschuldigen van verboden wapenbezit en het plegen van een overval, maar er is onvoldoende bewijs om ze te beschuldigen van moord. Beide gevangenen worden afzonderlijk van elkaar in een cel gezet. Ze kunnen onderling niet communiceren. Ze weten dat de politie niet al te veel bewijs heeft. De politie probeert in de verhoren beide gevangenen aan het praten te krijgen.

Als beide verdachten zwijgen, krijgt de politie het bewijs niet rond en Bonnie en Clyde worden dan veroordeeld tot twee jaar gevangenisstraf. Als beide verdachten bekennen, worden ze veroordeeld tot acht jaar opsluiting. Als één van beide verdachten bekent, krijgt hij/zij één jaar gevangenisstraf en de andere verdachte wordt dan veroordeeld tot twaalf jaar gevangenisstraf.

Bovenstaand voorbeeld is gebaseerd op de (Amerikaanse) praktijk van 'plea bargaining', het bepleiten van strafvermindering in ruil voor schuldbekentenis.

De **opbrengstenmatrix** van het gevangenendilemma staat in onderstaande tabel. Omdat gevangenisstraf een negatieve opbrengst is, zijn de getallen die horen bij een gevangenisstraf negatief.

De cel linksboven komt overeen met de acties {zwijgen, zwijgen}. Beide verdachten zwijgen en moeten twee jaar de gevangenis in. Vandaar dat de opbrengst $(-2, -2)$ is.

De cel linksonder komt overeen met de acties {bekennen, zwijgen}. Bonnie bekent en Clyde zwijgt. De opbrengst is dan $(-1, -12)$. Bonnie gaat één jaar de gevangenis in en Clyde twaalf jaar.

De cel rechtsboven komt overeen met de acties {zwijgen, bekennen}. Bonnie zwijgt en Clyde bekent. De opbrengst is dan $(-12, -1)$. Bonnie gaat twaalf jaar de gevangenis in en Clyde één jaar.

De cel rechtsonder komt overeen met de acties {bekennen, bekennen}. Beide verdachten bekennen en moeten acht jaar de gevangenis in. Vandaar dat de opbrengst $(-8, -8)$ is.

De opbrengstenmatrix van het gevangenendilemma

		Clyde	
		zwijgen	bekennen
Bonnie	zwijgen	$(-2, -2)$	$(-12, -1)$
	bekennen	$(-1, -12)$	$(-8, -8)$

Voor Bonnie (rijspeler) en Clyde (kolomspeler) zijn twee keuzes mogelijk:

- Bonnie gaat ervan uit dat Clyde zwijgt. In dat geval kan Bonnie beter bekennen. Ze krijgt dan één jaar gevangenisstraf (cel linksonder). Als Bonnie zwijgt, moet ze twee jaar de gevangenis in (cel linksboven).
- Bonnie gaat ervan uit dat Clyde bekent. Ook in dat geval kan Bonnie beter bekennen. Ze gaat dan voor acht jaar de gevangenis in (cel rechtsonder). Als Bonnie zwijgt moet ze twaalf jaar de gevangenis in (cel rechtsboven).
- Clyde gaat ervan uit dat Bonnie zwijgt. In dat geval kan Clyde beter bekennen. Hij krijgt dan één jaar gevangenisstraf (cel rechtsboven). Als Clyde zwijgt, moet hij twee jaar de gevangenis in (cel linksboven).
- Clyde gaat ervan uit dat Bonnie bekent. Ook in dat geval kan Clyde beter bekennen. Hij gaat dan voor acht jaar de gevangenis in (cel rechtsonder). Als Clyde zwijgt moet hij twaalf jaar de gevangenis in (cel linksonder).

Voor Bonnie en Clyde levert bekennen steeds de hoogste opbrengst op. Voor beiden is bekennen dus de dominante strategie. Een **dominante strategie** is de voordeligste strategie die iemand kiest, onafhankelijk van wat anderen kiezen. Bonnie en Clyde zullen dus beiden kiezen voor bekennen en krijgen elk acht jaar gevangenisstraf. Beiden weten dat ze beter af zijn als ze allebei zouden zwijgen. Toch komt deze optimale uitkomst niet tot stand omdat ze elkaar niet vertrouwen. Om het risico van de lange gevangenisstraf van twaalf jaar te vermijden, zullen beiden bekennen.

Als we ervan uitgaan dat ze niet afzonderlijk zijn opgesloten en dat overleg mogelijk is, ligt het voor de hand dat ze afspreken te zwijgen. Een afspraak is gauw gemaakt, maar hoe geloofwaardig is een afspraak?

Bij het maken van afspraken geven betrokkenen keuzemogelijkheden uit handen, zij binden zichzelf.

Omdat een vrijblijvende afspraak niet verplichtend is, is deze vorm van zelfbinding niet erg geloofwaardig.

Een bindende afspraak is wederzijds verplichtend, daarom is deze vorm van **zelfbinding** wel **geloofwaardig**.

ÉÉNMALIG GEVANGENENDILEMMA

Producenten geven jaarlijks miljarden euro's uit aan reclame. Dat is zinvol, want consumenten kopen meer van producten waar reclame voor wordt gemaakt. Maar deze aankopen gaan wel ten koste van andere aankopen. Consumenten kunnen hun geld maar één keer uitgeven. In de regel snoept **reclame** vooral consumenten af van de concurrent. Neem bijvoorbeeld de markt voor cola.

Er zijn twee producenten, Coca-cola en Pepsi-cola, die beiden veel reclame maken voor hun product. Door deze reclame gaan mensen nauwelijks méér cola drinken. Wat die reclame vooral doet is coladrinkers bij de concurrent weghalen. De situatie die zo ontstaat, is precies hetzelfde als het gevangenendilemma, want beide colaproducten gaan erop vooruit als ze geen reclame zouden maken. Dat scheelt in de kosten en consumenten blijven toch wel cola drinken. En toch zullen beide producenten miljoenen euro's per jaar aan reclame blijven uitgeven, gevangen als ze zitten in het gevangenendilemma.

De opbrengstenmatrix voor de colamarkt (in miljoenen euro's)

		Pepsi-cola	
		geen reclame	wel reclame
Coca-cola	geen reclame	(100, 100)	(25, <u>150</u>)
	wel reclame	(<u>150</u> , 25)	(<u>75</u> , <u>75</u>)

In bovenstaande tabel staat een voorbeeld van de opbrengstenmatrix voor de colamarkt.

Als beide producenten geen reclame maken, verdienen beide producenten 100.

Als bijvoorbeeld Pepsi-cola wel reclame maakt, dan gaan zijn verdiensten omhoog ten koste van die van Coca-cola. Pepsi-cola investeert 25 in reclame. Hierdoor haalt hij 75 van de opbrengsten weg bij Coca-Cola. Met reclame verdient Pepsi-cola dan $100 + 75 - 25 = 150$. Coca-Cola verdient dan nog maar 25. Andersom geldt hetzelfde.

Als beide producenten reclame maken, behaalt geen van beiden hier voordeel mee. Ze halen geen consumenten meer weg bij de concurrent. Beiden verdienen dan $100 - 25 = 75$.

In het evenwicht geven beide producenten 25 uit aan reclame en verdienen 75. Beiden zouden beter af zijn als ze geen reclame maken. Ze verdienen dan 100 ieder. Maar beide producenten hebben een prikkel om wel reclame te maken, onafhankelijk van wat de ander doet. Als Pepsi-cola geen reclame maakt, dan doet Coca-cola dat wel. Zijn inkomsten nemen dan toe van 100 tot 150. Als Pepsi-cola wel reclame maakt, dan doet Coca-cola dat ook. Zijn inkomsten stijgen dan van 25 tot 75. Dezelfde redenering gaat op voor Pepsi-cola. Voor beide producenten levert het maken van reclame steeds de hoogste opbrengst op. Reclame maken is voor beide producenten dus de **dominante strategie**. In het evenwicht maken beide producenten daarom reclame, terwijl dit in het nadeel is van beide producenten.

De cel waarin beide getallen zijn onderstreept, is de cel van het **Nash-evenwicht**: gegeven de keuze van de andere speler, kan geen van beide spelers zich verbeteren. In een Nash-evenwicht is de markt in evenwicht.

Een evenwicht in dominante strategieën is altijd een Nash-evenwicht.

Het gevangenendilemma maakt duidelijk dat een Nash-evenwicht niet altijd optimaal is. Beide spelers kiezen voor wel reclame met als opbrengst (75, 75), terwijl ze weten dat ze beter af zijn als ze allebei zouden kiezen voor geen reclame met als opbrengst (100, 100). Toch komt deze optimale uitkomst niet tot stand omdat louter en alleen op grond van het individuele belang beslissingen worden genomen.

Het vinden van Nash-evenwichten kan op twee manieren.

- Bij de methode van de '**best response**' wordt gebruik gemaakt van het concept dominante strategie. Deze methode is toegepast in bovenstaande opbrengstenmatrix voor de colamarkt.
- Een Nash-evenwicht kan ook worden gevonden via het wegstrepen van gedomineerde strategieën. Een **gedomineerde strategie** is een strategie die een slechter resultaat oplevert dan alle andere strategieën. In onderstaande opbrengstenmatrix zijn de gedomineerde strategieën voor Coca-cola (/) en voor Pepsi-cola (\) weggestreept.

De opbrengstenmatrix voor de colamarkt (in miljoenen euro's)

		Pepsi-cola	
		geen reclame	wel reclame
Coca-cola	geen reclame	(100, 100)	(25, 150)
	wel reclame	(150, 25)	(75, 75)

HERHAALD GEVANGENENDILEMMA

Het maken van een prijsafspraken is bij wet verboden. Producenten die dat wel doen lopen kans door de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa) te worden beboet. Toch zijn er producenten die prijsafspraken maken. In 2005 bijvoorbeeld werden de fietsfabrikanten Accell, Gazelle en Giant beboet voor het maken van prijsafspraken. In totaal moesten de drie producenten 26,5 miljoen euro aan boetes betalen.

Toch is het opmerkelijk dat een prijsafpraak in de praktijk stand kan houden. Omdat een prijsafpraak illegaal is, wordt een prijsafpraak nooit officieel gemaakt. Er bestaan geen documenten van. Een **prijsafpraak** is een mondelinge afspraak waar niemand zich aan hoeft te houden. Als een producent de afspraak schendt, heeft de andere producent het nakijken. Er bestaan immers geen officiële documenten van de afspraak. Het bewijs van het bestaan van een afspraak is er niet en daarom kun je de ander er niet aan houden.

Ook nu weer speelt het gevangenendilemma. In onderstaande tabel staat de opbrengstenmatrix van de fietsenmarkt. Voor het gemak gaan we uit van twee producenten, Gazelle en Giant.

Beiden maken dezelfde fiets. De productiekosten bedragen 250 per fiets.

Er zijn 100 consumenten die de fiets voor 250 willen kopen. Consumenten kiezen altijd de fiets die het goedkoopst is. Maar bij een prijs van 250 verdienen beide producenten niets.

Bij een prijs van 400 zijn er nog 50 consumenten die een fiets kopen. Omdat de fietsen van Gazelle en Giant precies hetzelfde zijn, kiest de consument uitsluitend op basis van de prijs. Als die ook hetzelfde is, wordt de markt gelijkelijk verdeeld: zowel Gazelle als Giant verkoopt 25 fietsen bij een prijs van 400. Beide producenten maken dan een winst van $(400 - 250) \times 25 = 3.750$.

Maar kan Gazelle nog meer winst maken als Giant een prijs van 400 vraagt? Ja, dan kan. Wat Gazelle dan moet doen is een prijs van 399 vragen. Daarmee haalt Gazelle alle klanten weg bij Giant. De winst van Gazelle is dan $(399 - 250) \times 50 = 7.450$. Door de prijsafpraak te schenden, verdubbelt Gazelle bijna zijn winst. Giant heeft dan een probleem want hij heeft wel 25 fietsen geproduceerd die niet meer verkocht worden. Zo ontstaat er voor Giant een verlies van $250 \times 25 = 6.250$.

Als reactie hierop zal Giant een prijs vragen van 398. Daarmee haalt Giant alle klanten weg bij Gazelle. De winst van Giant is dan $(398 - 250) \times 50 = 7.400$ en Gazelle wordt opgezegd met een verlies van $250 \times 50 = 12.500$.

Hier reageert Gazelle weer op door een prijs te vragen van 397, en zo verder. Giant en Gazelle raken verwickeld in een **prijzenoorlog**. Die gaat net zolang door totdat de prijs gelijk is aan de productiekosten. Bij een prijs van 250 verdienen beide producenten niets. Een verdere prijsverlaging geeft verlies.

De opbrengstenmatrix bij prijsafspraken (in euro's)

		Giant	
		afpraak naleven	afpraak schenden
Gazelle	afpraak naleven	(3.750, 3.750)	(-6.250, 7.450)
	afpraak schenden	(7.450, -6.250)	(0, 0)

In de opbrengstenmatrix is het evenwicht afgeleid. Voor beide producenten levert het schenden van de prijsafpraak steeds de hoogste opbrengst op. Het schenden van de prijsafpraak is dus voor beide producenten de **dominante strategie**. Als bijvoorbeeld Giant zich wel aan de afspraak houdt, dan verhoogt Gazelle zijn winst door zich niet aan de afspraak te houden. En als Giant zich niet aan de afspraak houdt, dan kan Gazelle zijn verliezen wegwerken door een prijzenoorlog te beginnen. In het evenwicht zullen beide producenten daarom de prijsafpraak schenden, terwijl dit in het nadeel is van beide producenten.

Dat prijsafspraken in de praktijk toch bestaan, komt doordat het gevangenendilemma dan niet één maar meerdere keren achter elkaar wordt gespeeld. De producent die een prijzenslag begint, weet dat hij vrijwel direct een reactie van de concurrent kan verwachten. Het is vraag of een prijzenoorlog dan een verstandige marketingstrategie is. Bij een **herhaald gevangenendilemma** kunnen de producenten stilzwijgend samenwerken en zo een prijzenoorlog vermijden.

Als een gevangenendilemma wordt herhaald, kan dit tot gevolg hebben dat spelers zich coöperatief gaan opstellen. Een coöperatieve strategie, waarbij de ene speler precies hetzelfde doet als de andere speler, staat bekend als **tit-for-tat** (= 'met gelijke munt terug betalen' of 'oog om oog, tand om tand').

Als bijvoorbeeld Gazelle de prijs verhoogt en Giant gaat daarin mee, ontstaat er een coöperatieve strategie van stilzwijgende samenwerking. Dat is voordelig voor beide fabrikanten.

Als Gazelle de prijs verhoogt en Giant niet volgt, zal Gazelle de prijsverhoging direct weer ongedaan maken. De oude niet-coöperatieve strategie wordt hervat en een prijzenoorlog kan het gevolg zijn. Dat is nadelig voor beide fabrikanten.

SEKSEGEVECHT

Een man en een vrouw (Adam en Eva) hebben besloten samen een avondje uit te gaan. Adam ziet een avondje voetbal wel zitten, Eva zou graag naar de opera gaan.

De opbrengstenmatrix van het **seksegevecht** of de 'battle of the sexes' staat in onderstaande tabel.

Als ze samen naar het voetbal gaan, is Adam zeer gelukkig. Eva is dan "een beetje" gelukkig omdat ze weet dat ze hiermee Adam een plezier doet. De opbrengst in de cel linksboven is dan (1, 3).

Als ze samen naar de opera gaan, is Eva zeer gelukkig. Adam is dan "een beetje" gelukkig omdat hij weet dat hij hiermee Eva een plezier doet. De opbrengst in de cel rechtsonder is dan (3, 1).

Als Adam voet bij stuk houdt en Eva doet hetzelfde, eindigt de vrije avond in gekibbel zodat ze uiteindelijk nergens naar toe gaan. De opbrengst in de cel linksonder en in de cel rechtsboven is dan (0, 0).

Adam en Eva hebben allebei **geen dominante strategie**. Als Adam kiest voor voetbal, kiest Eva ook voor voetbal. Als Adam kiest voor opera, kiest Eva ook voor opera. Hetzelfde geldt voor Eva. Als Eva kiest voor opera, kiest Adam ook voor opera. Als Eva kiest voor voetbal, kiest Adam ook voor voetbal.

De onderstaande opbrengstenmatrix laat zien dat er een **meervoudig evenwicht** is.

Er zijn **twee Nash-evenwichten**: samen naar het voetbal of samen naar de opera.

Een evenwicht in dominante strategieën is altijd een Nash-evenwicht (zie gevangenendilemma), maar het seksegevecht maakt duidelijk dat niet elk Nash-evenwicht een evenwicht in dominante strategieën is.

Adam en Eva hebben allebei geen dominante strategie en toch zijn er twee Nash-evenwichten.

De opbrengstenmatrix van het seksegevecht

		Adam	
		voetbal	opera
Eva	voetbal	(1, 3)	(0, 0)
	opera	(0, 0)	(3, 1)

Het probleem wordt nu: 'Hoe kiezen we tussen beide optimale situaties?' Dit probleem kan alleen opgelost worden door te onderhandelen. Bij het onderhandelen kan van alles meespelen.

Zo kan Eva besluiten een schitterende avondjurk te kopen om naar de opera te gaan. Eva kan de jurk alleen dragen als zij naar de opera gaat. Zij kan de avondjurk niet dragen als ze naar het voetbal gaat, in dat geval zijn de kosten voor de aanschaf van de avondjurk verzonken kosten. **Verzonken kosten** zijn kosten die nooit meer kunnen worden terugverdiend als de activiteit waarvoor de kosten zijn gemaakt niet doorgaat.

Door een avondjurk te kopen, verandert de opbrengstenmatrix voor Eva. Voor Adam verandert er niets.

De opbrengstenmatrix met de oplossing van het seksegevecht staat in onderstaande tabel.

Naar de opera gaan, vindt Eva nu nog leuker. Door de avondjurk die ze dan kan dragen, stijgen haar opbrengsten met 1. De opbrengst in de cel linksonder is dan (1, 0) en de opbrengst in de cel rechtsonder is dan (4, 1).

Naar het voetbal gaan, vindt Eva nu nog minder leuk. Door de kosten van de avondjurk die ze dan niet kan dragen, dalen haar opbrengsten met 1. De opbrengst in de cel linksboven is dan (0, 3) en de opbrengst in de cel rechtsboven is dan (-1, 0).

De onderstaande opbrengstenmatrix laat zien dat er nu een **enkelvoudig evenwicht** is. Er is één optimale situatie: samen naar de opera levert een groter totaal nut op dan samen naar het voetbal.

Eva heeft een dominante strategie (opera, opera). Adam heeft geen dominante strategie, zijn beste keuze (voetbal of opera) hangt af van wat Eva kiest. Het resultaat van de onderhandelingen is dat Adam en Eva samen naar de opera gaan.

Door het doen van een specifieke investering (de aanschaf van de avondjurk) heeft Eva haar onderhandelingspositie verbeterd ten koste van Adam. Een **specifieke investering** heeft alleen waarde als de activiteit waarvoor de investering is bedoeld doorgaat.

Een specifieke investering kan de onderhandelingspositie ook verzwakken. Door een specifieke investering word je afhankelijk van de andere partij. De andere partij kan die afhankelijkheid uitbuiten. Er is een **berovingsprobleem**, je loopt de kans te worden beroofd van je specifieke investering. Als de activiteit waarvoor de investering is bedoeld niet doorgaat, is de investering voor niets gedaan.

De opbrengstenmatrix met de oplossing van het seksegevecht

		Adam	
		voetbal	opera
Eva	voetbal	(0, 3)	(-1, 0)
	opera	(1, 0)	(4, 1)

SEQUENTIEEL SPEL

Bij een **simultaan spel** nemen de spelers tegelijk (= simultaan) een beslissing.

Bij een **sequentieel spel** nemen de spelers na elkaar (= sequentieel) een beslissing.

De speler die als eerste een beslissing neemt, is in het voordeel. Maar deze speler moet zich goed realiseren hoe er door de tegenspeler op de genomen beslissing kan worden gereageerd.

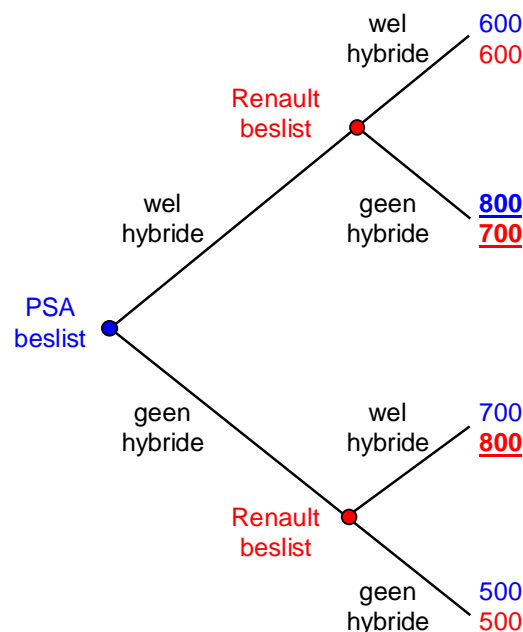
Omdat er bij een sequentieel spel verschil is tussen het tijdstip van beslissen bij beide spelers, wordt er een **opbrengstenboom** gebruikt.

In de auto-industrie zijn sommige fabrikanten volop bezig om het de milieubewuste consument naar de zin te maken. Japanse en in mindere mate Duitse autofabrikanten hebben al zogenaamde hybride auto's op de markt, maar de Fransen aarzelen nog. Renault en PSA (Citroën en Peugeot) kennen anno 2010 nog niet een dergelijke milieuvriendelijke auto, maar overwegen deze wel te ontwikkelen en op de markt te brengen.

Stel dat de volgende opbrengstenboom geldt in de concurrentiestrijd tussen Renault en PSA, waarbij de bedragen winsten in miljoenen euro's voorstellen.

PSA is als eerste aan zet. Het bovenste getal is de winst van de speler die als eerste begint.

De opbrengstenboom voor hybride auto's (in miljoenen euro's)



Hoewel consumenten de voorkeur hebben voor hybride auto's (als beide fabrikanten hybride auto's op de markt brengen, hebben zij een hogere winst dan wanneer zij dat niet doen) zullen de fabrikanten meer concurrentie van elkaar ondervinden wanneer ze beide een hybride auto aanbieden (als beide fabrikanten hybride auto's op de markt brengen, hebben zij een lagere winst dan wanneer één van beide dat niet doet).

- Wanneer PSA als eerste beslist wel een hybride auto aan te bieden, kan Renault in tweede instantie beslissen wel of geen hybride auto aan te bieden.

Als Renault besluit wel een hybride auto aan te bieden is de winst 600 en als Renault besluit geen hybride auto aan te bieden is de winst 700. Als PSA als eerste beslist een hybride auto aan te bieden, zal Renault geen hybride auto aanbieden.

- Wanneer PSA als eerste beslist geen hybride auto aan te bieden, kan Renault in tweede instantie beslissen wel of geen hybride auto aan te bieden.

Als Renault besluit wel een hybride auto aan te bieden is de winst 800 en als Renault besluit geen hybride auto aan te bieden is de winst 500. Als PSA als eerste beslist geen hybride auto aan te bieden, zal Renault wel een hybride auto aanbieden.

Uiteindelijk gaat PSA beslissen wel of geen hybride auto op de markt te brengen. Als PSA besluit wel een hybride auto aan te bieden en Renault niet is de winst 800 en als PSA besluit geen hybride auto aan te bieden en Renault wel is de winst 700. PSA zal beslissen wel een hybride auto op de markt te brengen.

OPGAVE 1 PATATJE OORLOG

In het dorpje Noordheim zijn twee snackbars gevestigd: Van Vliet en Jonker. Tussen beide snackbars is tot nu toe sprake van een stilzwijgende afspraak om de prijzen van hun meest verkopende product, Vlaamse friet, niet te wijzigen.

Van Vliet overweegt om de frietprijzen toch met 5% te verlagen om zijn omzet te laten groeien. Hij gaat er in eerste instantie van uit dat Jonker hetzelfde overweegt. Van Vliet stelt een matrix op om zijn strategie te kunnen bepalen.

weekomzet in euro's	Jonker		
		geen prijsverlaging	wel prijsverlaging
Van Vliet	geen prijsverlaging	5.000 ; 2.000	4.800 ; 2.140
	wel prijsverlaging	5.200 ; 1.870	5.100 ; 2.050

- 1 Is er in de analyse van Van Vliet sprake van een gevangenendilemma?
Verklaar je antwoord.

Jonker waarschuwt Van Vliet dat een prijsverlaging door beide snackbars ten koste kan gaan van de winst, ondanks de verwachte hogere omzet. Hij doet Van Vliet de belofte, dat hij zijn prijzen niet zal verlagen, als Van Vliet dat ook niet doet. Als Van Vliet zijn prijsverlaging toch doorzet, dreigt Jonker echter zijn prijzen met 10% te verlagen.

Van Vliet vraagt een bevriende econoom een marktonderzoek uit te voeren naar te verwachten omzetcijfers. De econoom concludeert dat Van Vliet ten onrechte van een statische spelsituatie is uitgegaan. Op basis van de voorstellen van Jonker stelt hij een spelboom op (zie figuur op de volgende pagina). Hij gaat ervan uit dat de prijselasticiteit van de vraag naar Vlaamse friet voor beide snackbars $-1,5$ bedraagt.

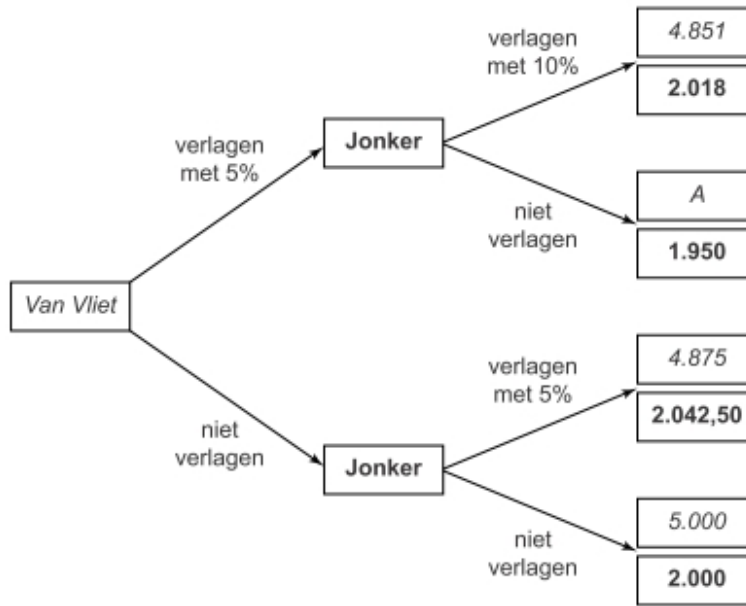
Overwegingen die niet in de spelboom aan de orde komen worden buiten beschouwing gelaten.

- 2 Bereken de weekomzet die bij punt A wordt behaald door Van Vliet.
- 3 Is bovenstaande dreiging van Jonker van een prijsdaling van 10% geloofwaardig?
Verklaar je antwoord.
- 4 Leg uit dat op basis van de spelboom het voor Van Vliet niet aannemelijk is dat Jonker zijn belofte zal houden om zijn prijs gelijk te houden.

Gegeven de verwachte omzetcijfers zal Van Vliet niet gemakkelijk door de belofte van Jonker overtuigd worden. Toch wil Jonker een prijzenslag voorkomen. Hij wil via zelfbinding zijn bedoelingen geloofwaardig maken.

- 5 Bedenk een manier hoe Jonker zelfbinding kan toepassen om zijn belofte om zijn prijzen gelijk te houden geloofwaardig te maken. Licht deze manier toe.

spelboom Van Vliet en Jonker (omzet in euro's per week)



ANTWOORDEN OPGAVE 1

- 1 Nee. Voor beide spelers is prijsverlaging de dominante strategie.
Er ontstaat een Nash evenwicht dat tevens de optimale uitkomst is van het spel: beide spelers krijgen hier een hogere omzet dan als ze hun prijs niet verlagen.
- 2 Een prijsverlaging van 5% leidt tot een afzetvergroting van $-5 \times -1,5 = 7,5\%$.
De nieuwe weekomzet bedraagt dan: $0,95 \times 1,075 \times 5.000 = \text{€}5.106,25$.
- 3 Ja. Een verklaring waaruit blijkt dat Jonker als reactie op een prijsverlaging door Van Vliet de hoogste omzet zal halen als hij kiest voor een prijsverlaging van 10% (€2.018 is meer dan €1.950).
- 4 Een antwoord waaruit blijkt dat als Van Vliet zijn prijs niet verlaagt, Jonker de hoogste omzet zal halen als hij kiest voor prijsverlaging van 5% (€2.042,50 is meer dan €2.000).
- 5 Jonker kan bijvoorbeeld in zijn klantenfolders benadrukken dat een snackbar een verdere verlaging van de prijs slechts kan bereiken door minder kwaliteit te leveren. Daarmee stelt Jonker zich kwetsbaar op en wordt zijn belofte aan Van Vliet geloofwaardiger.

Opmerking:

In het antwoord moet naar voren komen dat Jonker een negatieve consequentie verbindt aan zijn dominante strategie.

Toelichting:

Bij zelfbinding legt een speler zich vast op het maken van bepaalde keuzes, waarbij de speler zichzelf keuzemogelijkheden ontnemt. Of zelfbinding geloofwaardig is, hangt af van de reputatie van een speler. Zelfbinding is iets anders dan samenwerking. Samenwerking middels een contract (= schriftelijke overeenkomst waarin wederzijdse verplichtingen zijn vastgelegd) is dus geen correct antwoord.

OPGAVE 2 EEN BOOM OP HET PLEIN

Rond een plein zijn drie winkels gevestigd. Soms wordt er 's nachts in deze winkels ingebroken. Een beveiligingsbedrijf speelt hierop in en heeft de drie winkeliers een offerte gestuurd voor het bewaken van het plein gedurende de nacht. Beveiliging kan worden ingehuurd voor € 700,- per maand per beveiligiger.

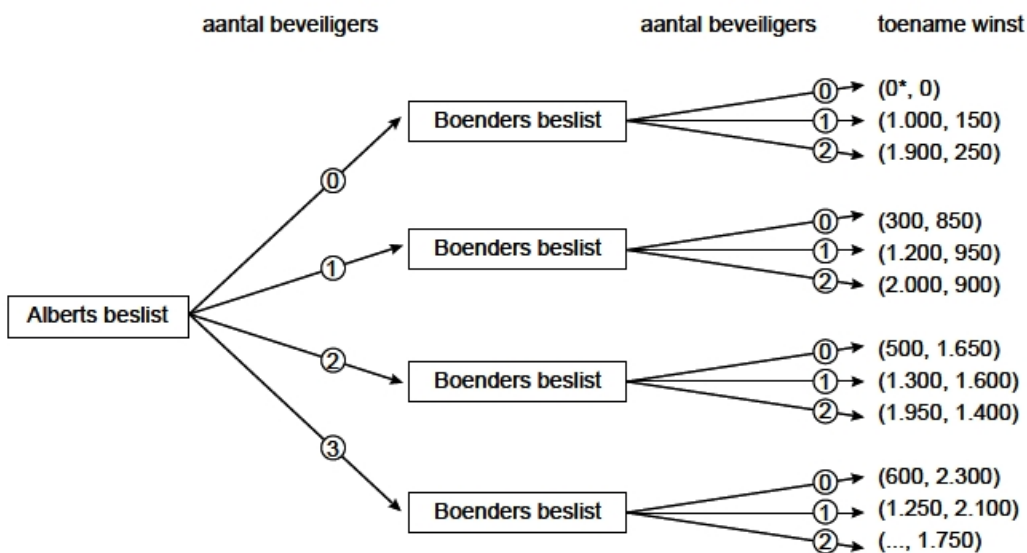
De beveiligiger bewaakt, ongeacht welke winkelier hem heeft ingehuurd, het gehele plein.

Een van de winkeliers, Alberts, heeft een inschatting gemaakt van het bedrag dat de winkeliers per maand zouden besparen op de kosten van de inbraak, indien het plein 's nachts bewaakt zou worden.

Hij gaat er van uit dat de twee andere winkeliers dezelfde inschatting maken. In de tabel die hij heeft gemaakt, wordt de marginale kostenbesparing weergegeven bij de inzet van steeds één beveiligiger extra.

bij de inzet van de	marginale kostenbesparing Alberts	marginale kostenbesparing Boenders	marginale kostenbesparing Carant
1ste beveiligiger	1.000	850	200
2de beveiligiger	900	800	150
3de beveiligiger	800	650	100
4de beveiligiger	650	500	0
5de beveiligiger	500	350	0
6de beveiligiger	300	150	0

Alberts wil als eerste een beslissing nemen en verwacht dat Boenders daarna beslist. Dit levert de volgende beslissingsboom op waarbij de beslissingen van Carant niet zijn weergegeven.



* toename winst van Alberts

De drie winkeliers in deze opgave beschikken ten aanzien van deze beslissing over dezelfde informatie.

- 1 Leg aan de hand van de tabel uit waarom de beslissingen van Carant niet in de beslissingsboom zijn weergegeven.
- 2 Bereken de, in de beslissingsboom ontbrekende, toename van de winst van Alberts.
- 3 Leg met behulp van de beslissingsboom uit welk aantal beveiligers Alberts respectievelijk Boenders zal inhuren.

Alberts besluit met zijn collega Boenders te overleggen en pakt de tabel en de beslissingsboom erbij. Boenders is het eens met de gegevens maar geeft aan zich door de voortdurende inbraken zo onveilig te voelen dat hij één beveiligder zal inhuren, ongeacht wat Alberts daarna beslist. Het toegenomen gevoel van veiligheid van Boenders komt niet in de cijfers tot uitdrukking.

- 4 Geef een voordeel dat Alberts van de beslissing van Boenders heeft. Gebruik hierbij de begrippen zelfbinding en reputatieschade.

Albert realiseert zich dat een afspraak tussen de drie betrokken winkeliers over collectieve beveiliging van het plein wel eens tot een veel beter resultaat zou kunnen leiden. Hij stelt voor om vijf beveiligers in te huren en de kosten te verdelen over de drie winkeliers naar rato van hun marginale kostenbesparing.

- 5 Geef de onderbouwing van dit voorstel op basis van de volgende aspecten:
 - de omvang van de gezamenlijke winst
 - asymmetrische informatie
 - free rider (= meelifters) gedrag
 De onderbouwing moet passen in de gegeven context. Gebruik ongeveer 75 woorden.

ANTWOORDEN OPGAVE 2

- 1 Voor Carant is de (marginale) besparing op de kosten van inbraak kleiner dan de (marginale) kosten van het inhuren van een beveiligder, zodat Carant altijd zal besluiten 0 beveiligers aan te stellen.
- 2 $€ 1.000 + € 900 + € 800 + € 650 + € 500 - (3 \times € 700) = € 1.750$
- 3 Alberts huurt 0 beveiligers in en Boenders 2, omdat dit voor Alberts het hoogste voordeel (€1.900) oplevert.
- 4 Alberts kan in hoge mate zeker zijn van de beslissing van Boenders, omdat deze zichzelf de beslissing oplegt en er dus sprake is van zelfbinding en Boenders in geval van het niet uitvoeren van deze beslissing reputatieschade oploopt.
- 5
 - de omvang van de gezamenlijke winst
Te denken valt aan dat door het samenwerken gestreefd kan worden naar het maximaliseren van de winst en dus vijf beveiligers ingehuurd moeten worden.
 - asymmetrische informatie
Te denken valt aan dat door het samenwerken het asymmetrisch zijn van informatie opgevangen kan worden waardoor het juist verdelen van de kosten mogelijk wordt.
 - free rider gedrag
Te denken valt aan het niet optreden van free rider gedrag, omdat alle drie de winkeliers hun winst zien toenemen in verhouding tot hun bijdrage aan de betaling voor beveiliging.

OPGAVE 3 KAARTLEZEN IS EEN KUNST

Stel je de volgende situatie voor.

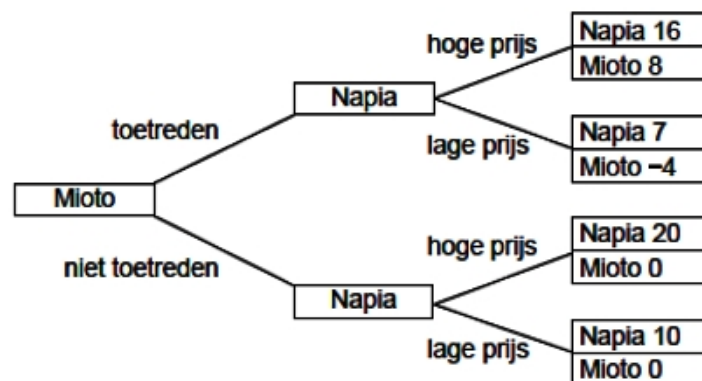
De ontwikkelkosten van digitale kaarten zijn erg hoog zodat er sprake is van aanzienlijke schaalvoordelen bij een groeiende productie.

Op de Europese markt heeft Napia een monopoliepositie op het gebied van digitale kaarten voor mobiele navigatieapparaten die voornamelijk gebruikt worden door automobilisten. De ICT-onderneming Mito overweegt een poging te doen een plaats op deze markt te veroveren. Mito ontwikkelt digitale kaarten die niet alleen in de auto gebruikt kunnen worden maar ook door bijvoorbeeld wandelaars. Napia laat via de media doorschemeren de toetreding van Mito met een scherpe prijsstelling te zullen frustreren. Mito neemt daarom contact op met de Europese commissaris voor de mededinging (ECM) en vraagt haar Napia tot de orde te roepen en concurrentie op de Europese markt mogelijk te maken.

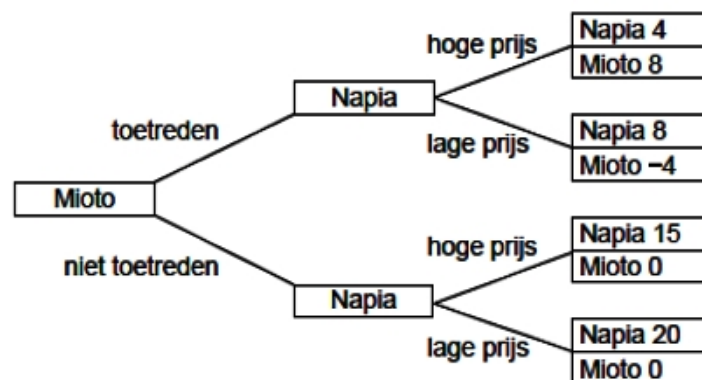
De ECM vraagt haar marktanalist om advies en die publiceert de volgende twee scenario's. Elk scenario is gebaseerd op een andere betalingsbereidheid. In beide scenario's zet Mito de eerste stap en kiest Napia daarna een prijsbeleid.

De bedragen hebben betrekking op de winst in miljarden euro's.

scenario 1



scenario 2



- 1 Leg uit dat in scenario 1 de betalingsbereidheid van de consument groter is dan in scenario 2.
- 2 Leg uit dat in scenario 1 naast Napia nog ruimte op de markt is voor Miotto.
- 3 Leg uit dat Miotto op basis van de winstgegevens zal toetreden als scenario 1 actueel is maar niet als scenario 2 actueel is.
- 4 In welk van beide scenario's is het dreigement van Napia om Miotto uit de markt te prijzen geloofwaardig? Verklaar het antwoord.

De ECM stelt aan haar marktanalist de vraag welke argumenten er zouden kunnen zijn vóór en tegen toetreding van Miotto tot de Europese markt voor digitale kaarten.

- 5 Schrijf het antwoord van de marktanalist. Geef daarbij twee argumenten vóór en twee argumenten tegen de toetreding. Licht elk argument toe. De argumenten moeten passen in de gegeven context. Gebruik ongeveer 75 woorden.

ANTWOORDEN OPGAVE 3

- 1 In scenario 1 is de winst van Napia bij een hoge prijs groter dan bij een lage prijs hetgeen wijst op een lage prijsgevoeligheid terwijl in scenario 2 het tegenovergestelde het geval is.
- 2 In scenario 1 (bij de hoge prijs) is de totale winst van Napia en Miotto samen groter dan in een monopoliesituatie van Napia hetgeen erop wijst dat Napia niet alle consumenten kan bedienen (terwijl in scenario 2 het tegenovergestelde het geval is).
- 3 Napia zal in scenario 1 altijd de hoge prijs vragen omdat de winst dan het hoogst is (dominante strategie) en dus zal ook Miotto winst maken en toetreden terwijl Napia in scenario 2 op grond van dezelfde overweging altijd de lage prijs zal vragen en dus zal Miotto verlies maken en niet toetreden.
- 4 in scenario 2
Napia realiseert in scenario 2 met het hanteren van een lage prijs bij toetreding van Miotto de hoogst mogelijke winst, terwijl Napia in scenario 1 met het hanteren van een hoge prijs bij toetreding van Miotto de hoogst mogelijke winst realiseert.
- 5 argumenten vóór en toelichting:
 - Als Napia niet in staat is aan de totale consumentenvraag te voldoen, zijn consumenten gebaat met een groter aantal aanbieders.
 - Toetreding bevordert de concurrentie hetgeen de consument voordeel kan opleveren in de vorm van lagere prijzen / meer keuze / meer innovatie.
 argumenten tegen en toelichting:
 - Door het verdelen van de productie over twee aanbieders gaan schaalvoordelen verloren en kunnen de prijzen stijgen / middelen om te investeren afnemen.
 - Als er meer aanbieders komen kunnen er problemen ontstaan bij de standaardisering van de producten hetgeen de bruikbaarheid kan aantasten.

OPGAVE 4 DUBBELSPEL

In een bepaald land bewaakt toezichthouder TTD de concurrentieverhoudingen op de markt voor mobiele telefonie. In dit land bieden slechts twee bedrijven (bedrijf a en bedrijf b) mobiele telefonie aan. Een klant van bedrijf a betaalt aan bedrijf a een tarief per minuut. Als die klant belt naar een klant van bedrijf b, brengt bedrijf b voor het gebruik van het netwerk een tarief per minuut in rekening aan bedrijf a. Bij bedrijf b gebeurt hetzelfde. TTD hanteert het onderstaande model om de kosten en de opbrengsten van beide bedrijven te beschrijven. De gegeven bedragen gelden in de uitgangssituatie.

opbrengsten	$TOa = Ma \times 20 + Mab \times 4$ $TOb = Mb \times 21 + Mba \times 5$
kosten	$TKa = Ma \times 3,5 + Mba \times 5 + 800$ $TKb = Mb \times 4,5 + Mab \times 4 + 600$
afzet	$Ma = -30 \times Pa + 20 \times Pb + 300$ $Mb = -35 \times Pb + 25 \times Pa + 315$

- TOa totale opbrengst van bedrijf a
- TOb totale opbrengst van bedrijf b
- Ma aantal minuten dat bedrijf a eigen klanten in rekening brengt
- Mb aantal minuten dat bedrijf b eigen klanten in rekening brengt
- Mab aantal minuten dat bedrijf a in rekening brengt aan bedrijf b
- Mba aantal minuten dat bedrijf b in rekening brengt aan bedrijf a
- TKa totale kosten van bedrijf a
- TKb totale kosten van bedrijf b
- Pa tarief per minuut dat bedrijf a eigen klanten in rekening brengt
- Pb tarief per minuut dat bedrijf b eigen klanten in rekening brengt

Bedrijf b heeft bekend gemaakt het tarief dat bedrijf a moet betalen voor het gebruik van het netwerk, te willen verhogen tot 7. TTD heeft vernomen dat als reactie daarop bedrijf a overweegt het desbetreffende tarief te verhogen tot 6.

TTD veronderstelt dat beide bedrijven die kostenverhogingen doorberekenen in de tarieven voor hun eigen klanten. TTD vreest een tariefloorlog ten koste van de consument. Om de gevolgen daarvan in kaart te brengen, heeft TTD de onderstaande matrix samengesteld.

		winst bedrijf b			
		bij tarief 5		bij tarief 7	
winst bedrijf a	bij tarief 4	1.212	688	830	970
	bij tarief 6	1.379	285	1.145	523

TTD besluit op basis van deze matrix in te grijpen en vraagt zich nu af op welke manier dat zou moeten plaatsvinden. TTD denkt onder andere aan het instellen van een maximumtarief voor het gebruik van elkaars netwerk. Ook wordt overwogen de partijen te informeren over de verwachte negatieve uitkomsten van een tariefloorlog en een beroep te doen op zelfregulering. Er wordt een brainstormsessie gehouden om van beide opties argumenten vóór en tegen in kaart te brengen.

In de uitgangssituatie bedraagt Mb 80, Mab 48 en Mba 32.

1 Laat met een berekening zien dat de totale winst van bedrijf a in de uitgangssituatie 1.212 bedraagt.

Als beide bedrijven de tarieven die ze elkaar in rekening brengen verhogen, neemt de gezamenlijke winst van beide bedrijven af.

2 Geef daarvoor een verklaring op basis van het model.

3 Leg uit hoe de TTD uitgaande van de matrix tot de conclusie kan komen dat ingrijpen noodzakelijk is met het oog op het handhaven van de concurrentieverhoudingen.

4 Beschrijf bij beide opties (maximumtarief en zelfregulering) een argument vóór en een argument tegen. De argumenten moeten passen in de gegeven context. Gebruik ongeveer 75 woorden.

ANTWOORDEN OPGAVE 4

1 $Ma = -30 \times 20 + 20 \times 21 + 300 = 120$

$TOa = 120 \times 20 + 48 \times 4 = 2.592$

$TKa = 120 \times 3,5 + 32 \times 5 + 800 = 1.380$

totale winst: $2.592 - 1.380 = 1.212$

2 De verhoging van de onderlinge tarieven wordt doorberekend aan de consument hetgeen bij beide bedrijven blijkbaar tot een zodanig groot afzetverlies leidt dat de omzet daalt bij een daarbij achterblijvende daling van de variabele kosten.

3 De dominante strategie is het verhogen van de tarieven hetgeen vooral ten koste gaat van bedrijf b, de kleinste marktpartij, waardoor bij verdere tariefsverhogingen de marktmacht van bedrijf a te groot kan worden.

4 maximumtarief

- Bij argumenten vóór valt te denken aan de gemakkelijke uitvoering (per decreet), de eenvoudige controle (accountant), de transparantie (iedereen begrijpt het)
- Bij argumenten tegen valt te denken aan marktverstoring (autonomie van marktpartijen), onbillijkheid (tarief hoeft niet overeen te komen met werkelijke kosten)

zelfregulering

- Bij argumenten vóór valt te denken aan instandhouding marktwerking (maatschappelijke efficiëntie), lagere kosten consumenten (bij uitblijven van tariefsverhogingen)
- Bij argumenten tegen valt te denken aan problemen bij het overtuigen van de marktpartijen voor regulering (binding en zelfbinding) en het instand houden daarvan (reputatie marktpartijen)

OPGAVE 5 STRATEGO MET MEDICIJNEN

In een land zijn de fabrikanten Pharmax en Medix de enige aanbieders van medicijnen tegen maagklachten. Beide streven naar maximale totale winst. Pharmax overweegt de ontwikkeling van een nieuw medicijn. Pharmax heeft daarbij de keuze uit drie typen, elk werkzaam tegen één bepaald soort maagklacht. De vereiste investeringen in onderzoek zijn specifiek gericht op één type medicijn, en zijn daarmee als verzonken kosten te beschouwen.

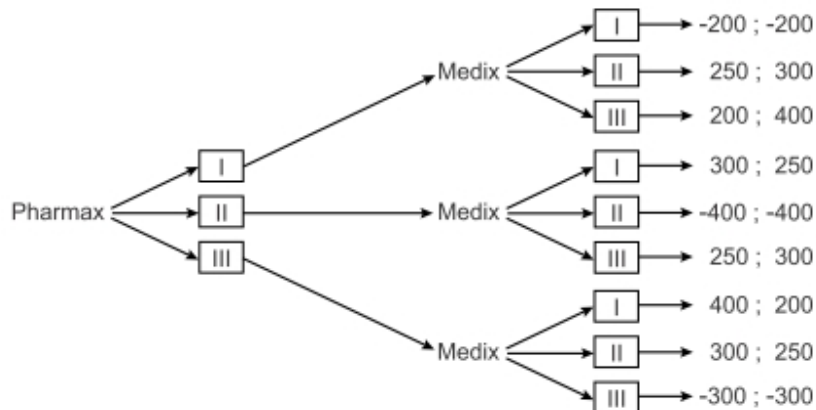
Pharmax wil vanwege concurrentieoverwegingen tot het moment van de marktintroductie geheimhouden welk type medicijn het gaat ontwikkelen. Pharmax gaat ervan uit dat Medix voor eenzelfde keuze staat wat betreft de ontwikkeling van een bepaald type medicijn. Afspraken tussen producenten over verdeling van de markt worden niet toegestaan door de Marktautoriteit van het land.

De situatie tussen Pharmax en Medix kan worden beschouwd als een eenmalig simultaan spel met onderstaande verwachte winsten in miljoenen euro's over de patentperiode van 10 jaar.

		beslissing Medix om te kiezen voor		
		type I	type II	type III
beslissing Pharmax om te kiezen voor	type I	a -200 ; -200	b 250 ; 300	c 200 ; 400
	type II	d 300 ; 250	e -400 ; -400	f 250 ; 300
	type III	g 400 ; 200	h 300 ; 250	i -300 ; -300

5.1 Noteer de letter(s) van de cel(len) waar sprake is van een Nash-evenwicht. Verklaar de keuze.

Een adviseur meent dat geheimhouding juist niet verstandig is: "Pharmax kan het beste direct zijn keuze voor een type medicijn bekendmaken, zodat Medix zich gedwongen zal zien om rekening te houden met die keuze van Pharmax." Het sequentiële spel dat zo kan ontstaan, staat weergegeven in onderstaande spelboom, met verwachte winsten in miljoenen euro's over de patentperiode van 10 jaar.



5.2 Voor welk type medicijn zal Pharmax kiezen op basis van de gegevens in de spelboom? Licht de keuze toe.

De adviseur plaats hierbij wel een kanttekening:

"Om ervoor te zorgen dat deze sequentiële spelsituatie zich inderdaad ontwikkelt, is het essentieel dat Pharmax zijn eerste keuze zo overtuigend maakt, dat daarover bij Medix geen twijfel meer kan bestaan. Dit kan Pharmax bereiken door direct bekend te maken dat er grote specifieke investeringen zijn gedaan in de ontwikkeling van het gekozen type medicijn. Medix zal zich er namelijk van bewust zijn wat het verschijnsel 'verzonken kosten' voor een bedrijf betekent."

5.3 Verklaar de kanttekening van de adviseur.

5.4 Geef een voordeel en een nadeel voor de patiënten ingeval er een verdeling van de markt tot stand komt waarbij beide fabrikanten een verschillend type medicijn op de markt brengen.

ANTWOORDEN OPGAVE 5

- 5.1 f en h. Geen van de aanbieders kan zijn winst hier vergroten, gegeven de keuze van de ander.
- 5.2 type III. Als Pharmax kiest voor type III, reageert Medix met een keuze voor type II, waarmee Pharmax de hoogste winst zal maken (namelijk 300).
(Als Pharmax kiest voor type I of type II, zal Medix in beide gevallen kiezen voor type III, waarbij de winst voor Pharmax lager zal zijn dan 300, namelijk respectievelijk 200 en 250.)
- 5.3 • Medix zou een betere positie kunnen krijgen door zelf de eerste zet te maken. Alleen met de overtuiging dat Pharmax zijn eerste keuze hoe dan ook zal uitvoeren, zal Medix zich laten leiden door de keuze van Pharmax.
- Als de (verzonken) kosten door Pharmax in verband met de ontwikkeling van het gekozen type medicijn al zijn gemaakt, zal Medix inschatten dat Pharmax deze alleen kan terugverdienen door dit type ook daadwerkelijk aan te bieden.
- 5.4 Voordeel: Er blijft aanbod van medicijnen tegen meerdere soorten maagklachten.
Nadeel: Het ontbreken van concurrentie zal mogelijk leiden tot een hogere prijs (op de deelmarkten).